

10606146

## Transport installation for foil strips

Patent Number: CH689188  
 Publication date: 1998-11-30  
 Inventor(s): CHRISTOPH SCHNELLMANN (CH); DOMINIK SCHMID (CH); DR SC TECHN DIETER VISCHER (CH)  
 Applicant(s): ESEC SA (CH)  
 Requested Patent: ☐ CH689188  
 Application Number: CH19980000762 19980326  
 Priority Number(s): CH19980000762 19980326  
 IPC Classification: B65H5/10; B23Q5/50; B23Q7/04; B21D43/11  
 EC Classification: B21D43/11, B23Q3/00B, H01L21/00S6  
 Equivalents:

### Abstract

The stop device runs in the transport direction (x) for guiding the foil strip (1) against displacement in a cross direction (y) orthogonal to the transport direction (x). A guide rail (20) runs in an inclined direction (x') and is fitted on a structure (22) of the transport installation (10), and along with the transport slide (18) is movable. The transport direction and the inclined direction enclose an acute angle (alpha). Between the foil strip and the structure of the transport installation a sprung device is provided, which holds the foil strip in the cross direction (y) in a sprung manner.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑪ CH 689 188 A5

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>: B 65 H 005/10  
B 23 Q 005/50  
B 23 Q 007/04  
B 21 D 043/11

## ⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑮① Gesuchsnummer: 00762/98

⑮② Anmeldungsdatum: 26.03.1998

⑮④ Patent erteilt: 30.11.1998

⑮⑤ Patentschrift veröffentlicht: 30.11.1998

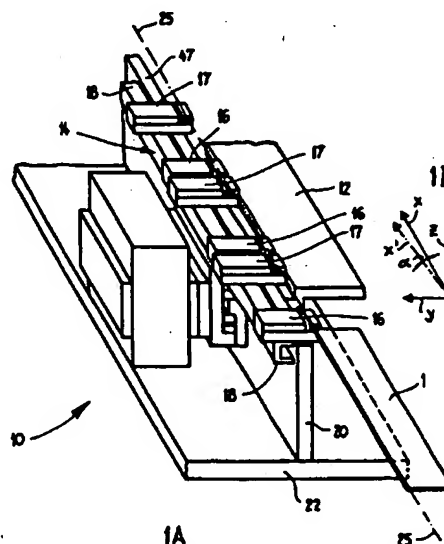
⑮③ Inhaber:  
Esec SA, Hinterbergstrasse 32, Postfach 5503,  
6330 Cham (CH)

⑮⑦ Erfinder:  
Dr. sc. techn. Dieter Vischer, Im Rank 52,  
6300 Zug (CH)  
Christoph Schnellmann, Eichholzweg 4,  
6312 Steinhausen (CH)  
Dominik Schmid, Bachweg 12, 6313 Edlibach (CH)

⑮④ Vertreter:  
Dr. Urs Falk, ESEC Management SA,  
Hinterbergstrasse 32, Postfach 5503,  
6330 Cham (CH)

### ⑮⑥ Verfahren zum Transport eines Folienstreifens und Transportanlage für Folienstreifen.

⑮⑦ Verfahren und Transportanlage zum Transport von Folienstreifen. Die Folienstreifen (1) werden innerhalb einer Transportebene (xy) längs einer Transportrichtung (x) verschoben, wobei sie an einer in der Transportrichtung (x) verlaufenden Anschlagvorrichtung anliegen. Die Folienstreifen (1) werden nacheinander in eine Klemmvorrichtung (14) eingespannt, welche an einem Transportschlitten (18) befestigt ist, der längs einer Führungsschiene (20) verschoben wird, welche ihrerseits an einer Struktur (22) der Transportanlage (10) fixiert ist. Die Führungsschiene (20) verläuft in einer Schrägrichtung (x), welche mit der Transportrichtung (x) einen spitzen Winkel (α) einschliesst. Dadurch wird auf den Folienstreifen (1) eine Kraft in einer quer zur Transportrichtung (x) liegenden Querrichtung (y) ausgeübt, durch welche der Folienstreifen (1) an die Anschlagvorrichtung gezogen wird. Der Folienstreifen (1) ist in Querrichtung (y) federnd gehalten.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Transport eines Folienstreifens nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Transportanlage für Folienstreifen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 3.

Folienstreifen, insbesondere aus Metall, werden beispielsweise als Trägerelemente für Elektronikbauteile wie beispielsweise Elektronikmodule verwendet, wobei im allgemeinen die Länge der Folienstreifen so bemessen ist, dass sich aus jedem Folienstreifen Trägerelemente für mehrere Elektronikbauteile ergeben. Im Laufe der Herstellung beispielsweise von Elektronikmodulen müssen die bereits vorgestanzten Folienstreifen mit Halbleiterchips bestückt werden. Dazu werden die Folienstreifen einem Folienpeicher entnommen und in eine Wartestellung gebracht, von wo sie in eine Transportanlage der eingangs erwähnten Art gelangen, durch welche sie taktweise verschoben bzw. einzelnen Bearbeitungsstationen zugeführt und in diesen bearbeitet werden. Die Ebene der Folienstreifen bildet die Transportebene, in welcher die Folienstreifen in einer parallel zu ihren Längskanten gerichteten Transportrichtung vorgeschoben werden.

Bei einer aus der CH 679 878 A5 bekannten Transportanlage der eingangs genannten Art werden die Folienstreifen während der Transportakte in einer Klemmvorrichtung mit mehreren Klammern eingespannt, welche an einem Transportschlitten befestigt und mit dem Transportschlitten verschiebbar sind, der sich längs einer an einer Struktur der Transportanlage montierten Führungsschiene bewegen kann. Zusätzlich zu den verschiebbaren Klammern sind mehrere mit der Struktur der Transportanlage starr verbundene bzw. ortsfeste Klammern vorgesehen, welche in paralleler Lage zu und abwechselnd mit den verschiebbaren Klammern angeordnet sind, derart, dass sich jede verschiebbare Klammer zwischen den zwei ihr benachbarten ortsfesten Klammern in der Transportrichtung und entgegengesetzt zur Transportrichtung hin- und herbewegen kann. Die ortsfesten und die verschiebbaren Klammern sind zum Einspannen der Folienstreifen ausgebildet, wobei sie eine orthogonal zur Transportebene wirkende Klemmkraft auf die jeweils eingespannten Bereiche der Folienstreifen ausüben. Die Folienstreifen sind dadurch senkrecht zur Transportebene formschlüssig und innerhalb der Transportebene kraftschlüssig gehalten. Während jedes Transportaktes sind die verschiebbaren Klammern geschlossen und spannen somit den Folienstreifen ein, während die ortsfesten Klammern offen sind, so dass die Folienstreifen durch sie hindurchgleiten. Nach Beendigung des Transportaktes werden die ortsfesten Klammern geschlossen, so dass die Folienstreifen während einer kurzen Übergangsphase sowohl durch die verschiebbaren wie auch durch die ortsfesten Klammern festgehalten sind. Anschliessend werden die verschiebbaren Klammern geöffnet und zurückgeschoben, wobei sie über den nun ruhenden Folienstreifen gleiten, welcher hierbei durch die ortsfesten Klammern gehalten ist. Die Bearbeitung der Folienstreifen, bei-

spielsweise ihre Bestückung mit Halbleiterchips, erfolgt zwischen zwei Transportakten bzw. während eines Bearbeitungstaktes, wobei die Folienstreifen durch die ortsfesten Klammern gehalten sind. Bei der Bestückung der Folienstreifen mit den Halbleiterchips ist es von grosser Wichtigkeit, dass eine genaue relative Lage zwischen Folienstreifen und Halbleiterchip eingehalten wird. Die genaue Positionierung in Transportrichtung erfolgt durch die ortsfesten Klammern, welche Anschläge für die verschiebbaren Klammern bilden. Die Positionierung in der zur Transportrichtung orthogonalen Querrichtung erfolgt dadurch, dass eine Anschlagvorrichtung in Transportrichtung vorgesehen ist, an welcher die Folienstreifen zur Anlage gebracht werden. Nur eine satte Anlage der Folienstreifen an der Anlagevorrichtung gewährleistet eine Positionierung in der Querrichtung mit der erforderlichen Genauigkeit, und um diese satte Anlage zu erzielen, wird durch die verschiebbaren Klammern auf die Folienstreifen eine in Querrichtung wirkende Kraft ausgeübt, indem die verschiebbaren Klammern nicht parallel zur Transportrichtung sondern in einer Schrägrichtung unter einem spitzen Winkel zur Transportrichtung verschoben werden. Bei jedem Transporttakt nimmt dadurch mit fortschreitendem Transportweg diese Kraft zu, fällt aber dazwischen während der Halterung der Folienstreifen in den ortsfesten Klammern wieder ab.

Dass der Folienstreifen durch die in Querrichtung auf ihn wirkenden Kräfte einerseits der Klammern und andererseits der Anschlagvorrichtung nicht blockiert bzw. immobilisiert wird, sondern in Transportrichtung verschiebbar bleibt, beruht darauf, dass eine elastische Deformation mindestens eines Teiles der Anlage oder des Folienstreifens stattfindet, wobei sich im allgemeinen die Anschlagvorrichtung und/oder die Klammern und/oder der Folienstreifen selbst elastisch verformen; diese elastische Deformation entspricht mechanisch der Deformation einer sehr harten Feder. Infolge der Massen und der Materialeigenschaften der einer solchen Deformation unterliegenden Teile kann davon ausgegangen werden, dass die Deformationen der Teile der Anlage, beispielsweise der Klammern und der Anschlagvorrichtung, gegenüber der Deformation des Folienstreifens selbst gering sind. Durch die Verschiebung der Klammern in Schrägrichtung erreicht man nun zwar, wie beabsichtigt, eine satte Anlage der einen Längskante der Folienstreifen an der Anschlagvorrichtung, doch muss dafür die erwähnte Deformation der Folienstreifen in Kauf genommen werden. Die Folienstreifen haben vor allem gegen Abschluss des Transportaktes, wenn sich die Kräfte in der Querrichtung und damit die Deformation ihrem Maximum nähern, die Neigung, sich so zu deformieren, dass sie sich aus der Transportebene aufwölben, insbesondere im Bereich der hinteren Ecke der freien Längskante. Die angestrebte präzise Positionierung der Folienstreifen, die man durch die Ausübung der Kraft in Querrichtung erreichen möchte, wird durch diese Aufwölbung in Frage gestellt.

Die Aufgabe der Erfindung wird somit darin gesehen, ein Verfahren zum Transport von Folienstreifen

f n sowie in Transportanlage für F lienstreifen der eingangs genannten Art vorzuschlagen, mittels welchen die F lienstreifen in präziser Positionierung in Querrichtung j doch ohn Aufwölbung aus der Transportebene verschoben w rden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale der kennzeichnenden Teile der Patentansprüche 1 bzw. 3 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemässen Transportanlage sind durch die abhängigen Patentansprüche 2 und 4 bis 10 definiert.

Erfindungsgemäss werden also die Folienstreifen bei ihrem Transport in Querrichtung nachgiebig gehalten, indem zwischen den Folienstreifen und der ortsfesten Struktur der Transportanlage eine federnde Einrichtung vorgesehen ist. Dies hat zur Folge, dass die in Querrichtung auf die Folienstreifen wirkenden Kräfte sich während des Transportaktes zwar erhöhen, jedoch infolge der in Querrichtung nachgiebigen Halterung in geringerem und kontrollierbarem Ausmass als bei der herkömmlichen, in Querrichtung starren Halterung der Folienstreifen. Die Ursache dafür ist darin zu sehen, dass die Deformation, welche die Verschiebung des Folienstreifens ermöglicht, nicht eine an sich unbeabsichtigte Deformation eines verhältnismässig starren Bauteiles sondern die beabsichtigte Deformation der verhältnismässig weichen federnden Einrichtung ist.

Mit der erfindungsgemässen Transportanlage kann, wie im folgenden dargelegt wird, ein weiterer Nachteil der vorbekannten Transportanlage vermieden werden. Wie schon erwähnt, war bei der vorbekannten Transportanlage die zur Bewegung der Folienstreifen notwendige Deformation eine Deformation eines verhältnismässig wenig elastischen Bauteiles, also eines Bauteiles mit einer hohen Federkonstanten. Die Folge davon war, dass bei einem gegebenen Transportweg in Transportrichtung pro Transporttakt und einer entsprechenden gegebenen Verschiebung der Klemmvorrichtung die Kraft in Querrichtung einen verhältnismässig hohen Wert annahm. Dies wiederum bedingte eine verhältnismässig hohe Klemmkraft in der zur Transportebene orthogonalen Klemmrichtung, da die zur Klemmkraft direkt proportionale, der in Querrichtung wirkenden Kraft entgegengesetzte Reibungskraft auch am Ende des Transportaktes noch genügen musste, um das Herausrutschen des Folienstreifens aus der Klemmvorrichtung zu verhindern. Hohe Klemmkraften waren deshalb einerseits notwendig, andererseits aber unerwünscht, weil sie lokale, ggfs. sogar plastische Deformationen der Folienstreifen verursachen können. Die mit der Erfindung realisierte Beschränkung der in Querrichtung wirkenden Kraft erlaubt es nun auch, mit geringeren Klemmkraften auszukommen und dadurch lokale Deformationen der Folienstreifen zu verhindern.

Die in Querrichtung federnde Halterung der Folienstreifens kann, wie schon erwähnt, durch verschiedene konstruktive Massnahmen erzeugt werden, die mit einem unterschiedlichen Aufwand verbunden sind. Grundsätzlich wäre es am besten, eine Konstruktion zu wählen, bei welcher die Masse des lastisch zu deformierenden Teiles so klein wie möglich g halten würde.

Um die Folienstreifen in Querrichtung federnd zu halten, kann beispielsweise die federnde Einrichtung zwischen der Führungsschiene für den Transportschlitten und der Struktur der Transportanlage angeordnet sein.

Eine andere Möglichkeit zur in Querrichtung federnden Halterung der Folienstreifen besteht darin, die federnde Einrichtung zwischen dem Transportschlitten und der Führungsschiene anzuordnen.

Im weiteren kann zur in Querrichtung federnden Halterung der Folienstreifen die Klemmvorrichtung mittels des federnden Elementes am Transportschlitten befestigt werden.

Schliesslich kann auch die Klemmvorrichtung selbst als federnde Einrichtung ausgebildet sein bzw. einen als federnde Einrichtung konzipierten Bereich umfassen.

Beispielsweise kann die Klemmvorrichtung Klammern aufweisen, von denen jede ein Paar zur Anlage am Folienstreifen bestimmte Klemmplatten besitzt, welche die federnde Einrichtung bilden.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist jede Klemmplatte als elastisches Strukturelement ausgebildet und weist ein in der Klammer gehaltenes Festglied sowie ein zur Anlage am Folienstreifen bestimmtes Greiferglied auf, wobei das Festglied und das Greiferglied durch ein federndes Zwischenglied verbunden sind.

Das gelegentlich auch als Festkörpergelenk bezeichnete Strukturelement wird vorzugsweise so gestaltet, dass das Greiferglied am Festglied derart geführt ist, dass es sich nur in Querrichtung relativ zum Festglied verschieben kann, während von der Querrichtung abweichende Verschiebungen verhindert werden.

Vorzugsweise wird der Folienstreifen so eingespannt, dass schon zu Beginn des Transportaktes eine in Querrichtung wirkende Kraft auf ihn ausgeübt wird.

Weitere Eigenschaften und Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf die Zeichnung ausführlich beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1A eine Transportanlage nach der Erfindung, in einem vereinfachten Schaubild;

Fig. 1B die geometrischen Beziehungen zwischen der Transportebene, der Transportrichtung, der Querrichtung und der Klemmrichtung, parallel zur Darstellung der Anordnung gemäss Fig. 1A;

Fig. 2 einen Bereich der Transportanlage gemäss Fig. 1 in genauerer Darstellung, ebenfalls in einem Schaubild;

Fig. 3 den zeitlichen Verlauf der in Querrichtung auf einen Folienstreifen wirkenden Kraft sowohl nach dem Stand der Technik als auch nach der Erfindung, in einem Diagramm;

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel für eine federnde Einrichtung zwischen der Führungsschiene der Verschiebevorrichtung und der Struktur der Transportanlage, in schematischer Darstellung;

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel für eine federnde Einrichtung zwischen dem Transportschlitten und der Führungsschiene, in schematischer Darstellung;

Fig. 6 in Ausführungsbeispiel einer Klemmvorrichtung mit einer federnden Einrichtung bildend, in schematischer Darstellung;

Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel einer Klemmplatte in Form eines elastischen Strukturelementes, welche einen Teil einer federnden Einrichtung einer Klammer bildet, in schematischer Darstellung; und

Fig. 8 eine federnde Klemmplatte in einer Ansicht quer zur Transportebene.

Die in Fig. 1 dargestellte Transportanlage 10 dient zum taktweisen Verschieben einer Folge von Folienstreifen, von welchen lediglich ein Folienstreifen 1 dargestellt ist. Der Folienstreifen 1 befindet sich dabei stets in einer horizontalen Transportebene xy, in welcher er sich in einer Transportrichtung x bewegt, wie dies aus Fig. 1B ersichtlich ist.

Die Transportanlage 10 umfasst eine Auflageplatte 12, welche eine horizontale Verschiebebahn für die Folienstreifen 1 bildet und in der Transportebene xy liegt. Im weiteren umfasst die Transportanlage 10 eine Klemmvorrichtung 14 mit verschiebbaren Klammern 16, einem Transportschlitten 18, an dem die Klemmvorrichtung 14 befestigt ist, einer Führungsschiene 20, deren obere Fläche mit 47 bezeichnet ist, für den Transportschlitten 18 und einer Struktur 22, an welcher die Führungsschiene 20 montiert ist.

Abwechselnd mit den verschiebbaren Klammern 16 und in paralleler Lage zu diesen sind 35 mehrere ortsfeste Klammern 17 angeordnet. Die verschiebbaren Klammern 16 und die ortsfesten Klammern 17 sind im wesentlichen gleich ausgebildet und werden weiter unten genauer beschrieben. Die verschiebbaren Klammern 16 dienen dazu, die Folienstreifen 1 bei ihrer Bewegung in der Transportrichtung x während der Transportakte einzuspannen. Die ortsfesten Klammern 17 dienen zum Einspannen der Folienstreifen 1 zwischen zwei Transportakten, aber auch als Anschläge für die verschiebbaren Klammern 16 und damit zum Positionieren der Folienstreifen 1 zwischen den Transportakten bzw. während der Bearbeitungsakte.

Die verschiebbaren Klammern 16 der Klemmeinrichtung 14 sind, wie schon erwähnt, am Transportschlitten 18 befestigt, welcher längs der Führungsschiene 20 verschiebbar ist. Die Führungsschiene 20 verläuft gemäss Fig. 1B in einer Schrägrichtung x', wobei die Transportrichtung x und die Schrägrichtung x' einen sehr spitzen Winkel  $\alpha$  einschliessen, so dass sich die Klemmvorrichtung 14 während des Transportaktes stetig von der Verschiebebahn 12 der Folienstreifen 1 entfernt.

Der Transportschlitten 18 bewegt sich vorwärts und rückwärts, derart, dass die verschiebbare Klammer 16 zu Beginn oder/und zu Ende der Transportakte an einer ihr benachbarten ortsfesten Klammer 17 zur Anlage kommt.

Zur Positionierung der Folienstreifen 1 in einer Querrichtung y, die orthogonal zur Transportrichtung x in der Transportebene xy verläuft, ist gemäss Fig. 2 eine Anschlagvorrichtung, die mehrere Anschlagkörper 24 umfasst, vorgesehen, mit einer gemeinsamen, nur in Fig. 1A eingezeichneten Tan-

gent 25, die in der Transportebene xy liegt und in der Transportrichtung x verläuft. Die Anschlagkörper 24 sind innerhalb der ortsfesten Klammern 17 angeordnet, als Kugellager ausgebildet und drehen sich, während die Folienstreifen 1 sich in Transportrichtung x bewegen und dabei die Anschlagkörper 24 berühren; durch diese Anordnung wird die dabei entstehende Reibung minimalisiert.

Um eine präzise Positionierung des Folienstreifens 1 zu erreichen, muss er satt an den Anschlagkörpern 24 anliegen. Damit dies der Fall ist, wird auf den Folienstreifen 1 über die Klemmvorrichtung 14 gemäss Fig. 3 in Querrichtung y eine Kraft  $P_y$  ausgeübt, mittels welcher der Folienstreifen 1 auf die Anschlagkörper 24 hin gezogen wird. Die Kraft  $P_y$  ist die Summe der während jedes Transportaktes durch die verschiebbaren Klammern 16 auf den Folienstreifen 1 ausgeübten Kräfte, welche dadurch verursacht werden, dass die Führungsschiene 20 für den Transportschlitten 18 in der von der Transportrichtung x abweichenden Schrägrichtung x' angeordnet ist, so dass sich die verschiebbaren Klammern 16 in der Schrägrichtung x' und nicht in der Transportrichtung x bewegen. Eine entgegengesetzt wirkende, gleich grosse Kraft wird durch die Anschlagkörper 24 auf den Folienstreifen 1 ausgeübt.

In Fig. 3 sind der Verlauf der durch eine verschiebbare Klammer 16 während eines Transportaktes ausgeübten, in der Querrichtung y wirkenden Kraft  $P_y$  bei einer Transportanlage nach der Erfindung in kontinuierlichen Linien und bei einer herkömmlichen Transportanlage in gestrichelten Linien dargestellt. Die Kraft  $P_y$  schwankt, was auf die Unregelmässigkeit der Form des sich an den Anschlagkörpern 24 vorbei bewegenden Folienstreifens 1 zurückzuführen ist, nimmt jedoch während des Transportaktes zu, und zwar ausgehend von einer Vorspannkraft  $P_{y,min}$  bei Beginn jedes Transportaktes um eine nicht konstante Zusatzkraft, wobei sich die Zusatzkraft in einem definierten Bereich zwischen der Vorspannkraft  $P_{y,min}$  und einer Maximalkraft  $P_{y,max}$  bewegt. Die Zusatzkraft ist eine Federkraft und beruht auf der im Laufe des Arbeitsaktes wachsenden elastischen Deformation desjenigen Elementes des vom Folienstreifen 1 zur Struktur 22 der Transportanlage 10 reichenden mechanischen Systems, das die geringste Federkonstante aufweist; erfindungsgemäss also aus der federnden Einrichtung. Bei vorbekannten Transportanlagen wurden keine Massnahmen zur in Querrichtung federnden Halterung des Folienstreifens 1 getroffen; die Kräfte  $P_y$  bzw.  $P_{y,max}$  waren daher grösser und die elastische Deformation manifestierte sich vorwiegend in der erwähnten unerwünschten Deformation bzw. Aufwölbung des Folienstreifens 1. Wie schon beschrieben, bedingte die hohe Kraft  $P_y$  auch eine verhältnismässig hohe Klemmkraft quer zur Transportebene xy, was lokale, ggfs. sogar plastische Deformationen des Folienstreifens 1 zur Folge haben konnte.

Erfindungsgemäss wird nun der Folienstreifen 1 in Querrichtung y federnd gehalten, wozu wahlweise verschiedene konstruktive Massnahmen mit einer federnden Einrichtung dienen können, die weiter unten beschrieben werden. Die bewusste Anord-

nung einer f d mden Einrichtung mit einer v rhältnismässig geringen Federkonstante hat zur Folge, dass sich während jedes Arbeitstaktes nicht der F lienstreifen 1, sondern das federnde Element deformiert. Di erwähnt Federk nstante kann durch die geeignete Ausbildung des federnden Elementes gewählt und dadurch die in Querrichtung wirkende Kraft  $P_{y,max}$  definiert und begrenzt werden, was dazu führt, dass auch die Klemmkraft in der Klemmrichtung z nicht in unerwünschter Weise ansteigen kann, so dass eine lokale, ggfs. plastische Deformation des Folienstreifens 1 am Ort des Angriffes der Klammern 16 vermieden wird. Es wird darauf hingewiesen, dass die in Fig. 3 eingetragenen Zahlenwerte ausschliesslich als Beispielsangaben und nicht als Einschränkung zu verstehen sind.

Fig. 4 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel zur in Querrichtung y federnden Halterung des Folienstreifens 1, bei welchem die Führungsschiene 20 für den Transportschlitten 18 in Querrichtung y über eine federnde Einrichtung 40 an einem Bereich 26 der starren Struktur 22 der Transportanlage 10 abgestützt ist.

Fig. 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel zur in Querrichtung y federnden Halterung des Folienstreifens 1. Dabei ist die federnde Einrichtung 40 zwischen der starr mit der Struktur 22 der Transportanlage 10 verbundenen Führungsschiene 20 des Transportschlittens 18 und dem Transportschlitten 18 selbst, an welchem die verschiebbaren Klammern 16 befestigt sind, vorgesehen.

Eine weitere Möglichkeit zur in Querrichtung y federnden Halterung des folienstreifens 1 bildet die Anordnung der federnden Einrichtung 40 als Bereich der verschiebbaren Klammer 16 selbst. Ein Ausführungsbeispiel dafür ist in Fig. 6 dargestellt, wo die Klammer 16 ein an ihr befestigtes federndes Element 40 aufweist, über welches sie am Transportschlitten 18 befestigt ist.

Fig. 7 zeigt eine Klemmplatte 60 für eine Klammer 16 bzw. 17; zwei solcher Klemmplatten 60, zwischen welchen ein Folienstreifen 1 einspannbar ist, sind als federnde Einrichtung vorgesehen. Dieses Ausführungsbeispiel weist den Vorteil einer minimalen federnden Masse auf. Die Klemmplatte 60 bildet ein federndes Strukturelement mit einem Festteil 62, das starr mit dem Rest der Klammer 16 verbunden ist, und mit einem Greiferteil 64, das zum Angreifen am Folienstreifen 1 bestimmt ist. Der Festteil 62 und der Greiferteil 64 sind über ein oder mehrere Zwischenteile 66 elastisch miteinander verbunden. Die Klemmplatte 60 ist so ausgebildet, dass der Greiferteil 64 am Festteil 62 geführt ist, um von der Querrichtung y abweichende Bewegungen des Greiferteils 64 zu verhindern.

Fig. 8 zeigt schliesslich einen Teil einer Klemmplatte 60 mit konstruktiven Einzelheiten von oben, mit dem Festteil 62 und dem Greiferteil 64, wobei als elastische Zwischenteile 66 schmale stegartige Verbindungen zwischen dem Festteil 62 und dem Greiferteil 64 vorgesehen sind.

Die beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen nur eine klein Auswahl d r erfindungsg mäss realisi rbar n Anlag n dar. Insbesondere können di

Klemmplatten in zahlreichen unterschiedlichsten Varianten ausgebildet s in.

#### Patentansprüche

5

1. Verfahren zum Transport eines in einer Transportebene (xy) angeordneten Folienstreifens (1) in einer Transportrichtung (x), wobei der Folienstreifen (1) in einer an einem Transportschlitten (18) befestigten Klemmvorrichtung (14) eingespannt und der Transportschlitten (18) unter Anlage eines Längsrandes des Folienstreifens (1) an einer Anschlagvorrichtung (24) in einer Schrägrichtung (x') verschoben wird, welche mit der Transportrichtung (x) einen spitzen Winkel  $\alpha$  einschliesst, dadurch gekennzeichnet, dass der Folienstreifen (1) in einer zur Transportrichtung (x) mindestens annähernd orthogonalen Querrichtung (y) federnd gehalten wird.

10

15

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass schon zu Beginn eines Transporttaktes eine in der Querrichtung (y) wirkende Kraft auf den Folienstreifen (1) ausgeübt wird.

25

3. Transportanlage (10) für Folienstreifen (1) zur Durchführung des Verfahrens gemäss Anspruch 1 oder 2, umfassend

30

– eine lösbare Klemmvorrichtung (14) zum Einklemmen des in einer Transportebene (xy) angeordneten Folienstreifens (1),

35

– einen Transportschlitten (18), an welchem die Klemmvorrichtung (14) befestigt ist,

40

– eine in der Transportrichtung (x) verlaufende Anschlagvorrichtung (24) zur Führung des Folienstreifens (1) gegen eine Verschiebung in einer zur Transportrichtung (x) orthogonalen Querrichtung (y), und

45

– eine in einer Schrägrichtung (x') verlaufende, an einer Struktur (22) der Transportanlage (10) montierte Führungsschiene (20), längs welcher der Transportschlitten (18) verschiebbar ist,

50

– wobei die Transportrichtung (x) und die Schrägrichtung (x') einen spitzen Winkel  $\alpha$  einschliessen, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Folienstreifen (1) und der Struktur (22) der Transportanlage (10) eine in Querrichtung (y) federnde Einrichtung (40, 60) vorgesehen ist, um den Folienstreifen (1) in der Querrichtung (y) federnd zu halten.

55

4. Transportanlage (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die federnde Einrichtung (40) zwischen der Führungsschiene (20) und der Struktur (22) angeordnet ist.

60

5. Transportanlage (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die federnde Einrichtung (40) zwischen dem Transportschlitten (18) und der Führungsschiene (20) angeordnet ist.

65

6. Transportanlage (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die federnde Einrichtung (40) zwischen der Klemmvorrichtung (14) und dem Transportschlitten (18) angeordnet ist.

70

7. Transportanlage (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die federnde Einrichtung (40) an der Klemmvorrichtung (14), insbesondere an einer Klammer (16) derselben, angeordnet ist.

75

8. Transportanlage (10) nach Anspruch 7, da-

durch gekennzeichnet, dass die Klammer (16) der Klemmvorrichtung (14) ein Paar Klemmplatten (60) aufweist, zwischen welchen der Folienstreifen (1) einbringbar ist, wobei die Klemmplatten (60) als federnde Einrichtung (40) ausgebildet sind.

5

9. Transportanlage (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jede Klemmplatte (60) als elastisches Strukturelement ausgebildet ist, mit einem in der Klammer (16) fixierten Festteil (62), einem zur Anlage am Folienstreifen (1) bestimmten Greifeteil (64) und einem das Festteil (62) und das Greifeteil (64) federnd verbindenden Zwischenteil (66).

10

10. Transportanlage (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Greifeteil (64) relativ zum Festteil (62) geführt ist, um eine von der Querrichtung (y) abweichende relative Verschiebung zwischen dem Greifeteil (64) und dem Festteil (62) zu verhindern.

15

20

25

30

35

40

45

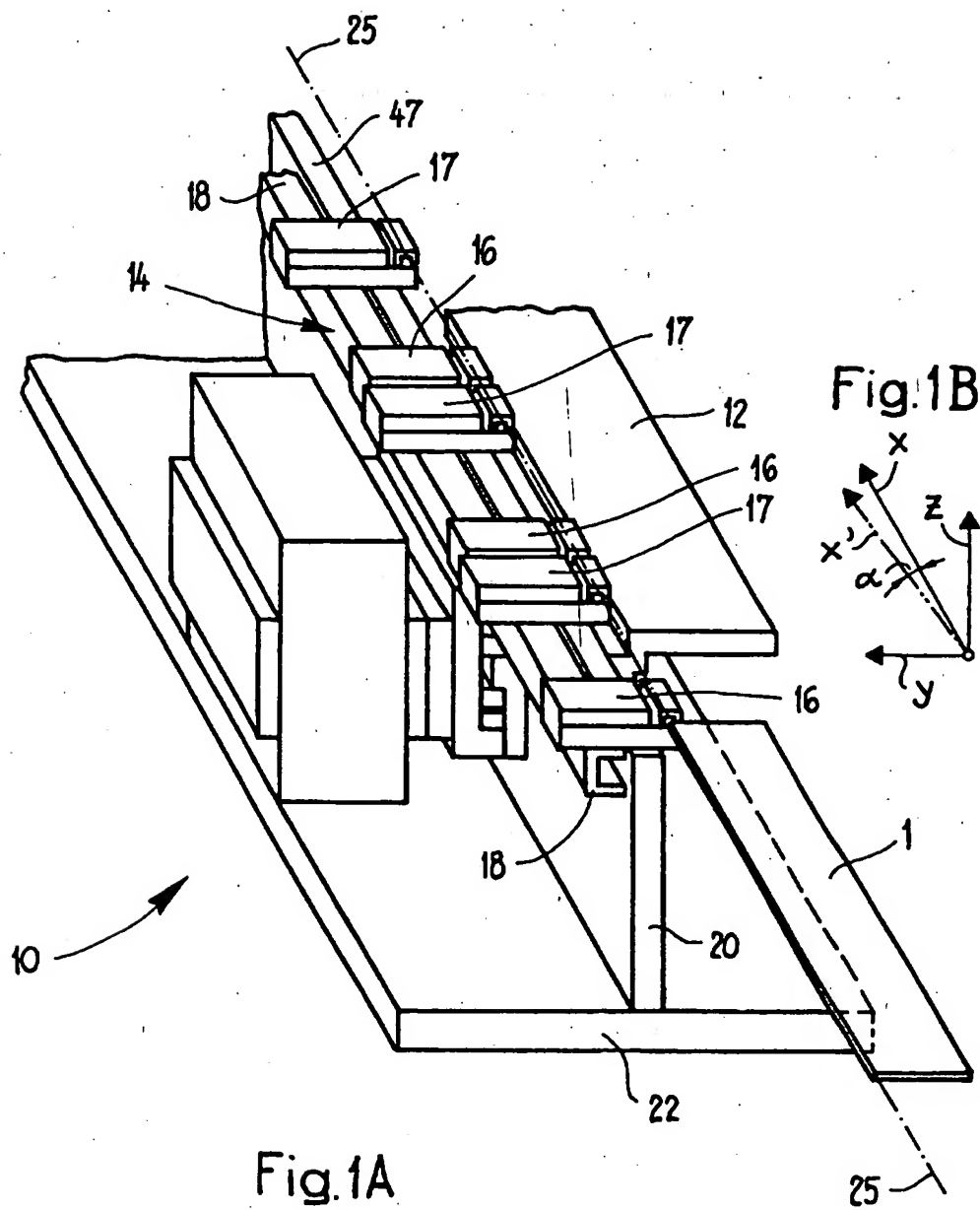
50

55

60

65

6





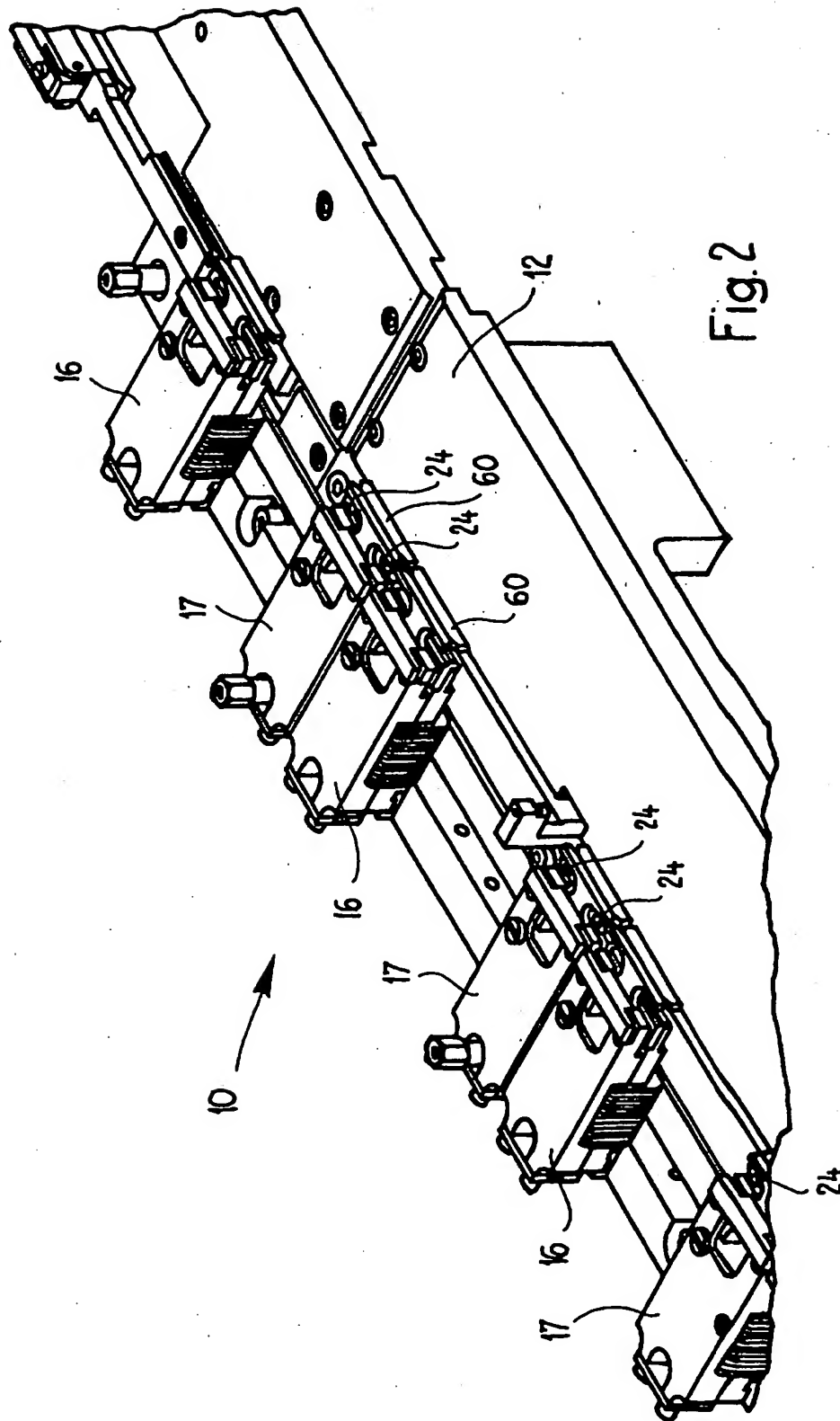


Fig. 2

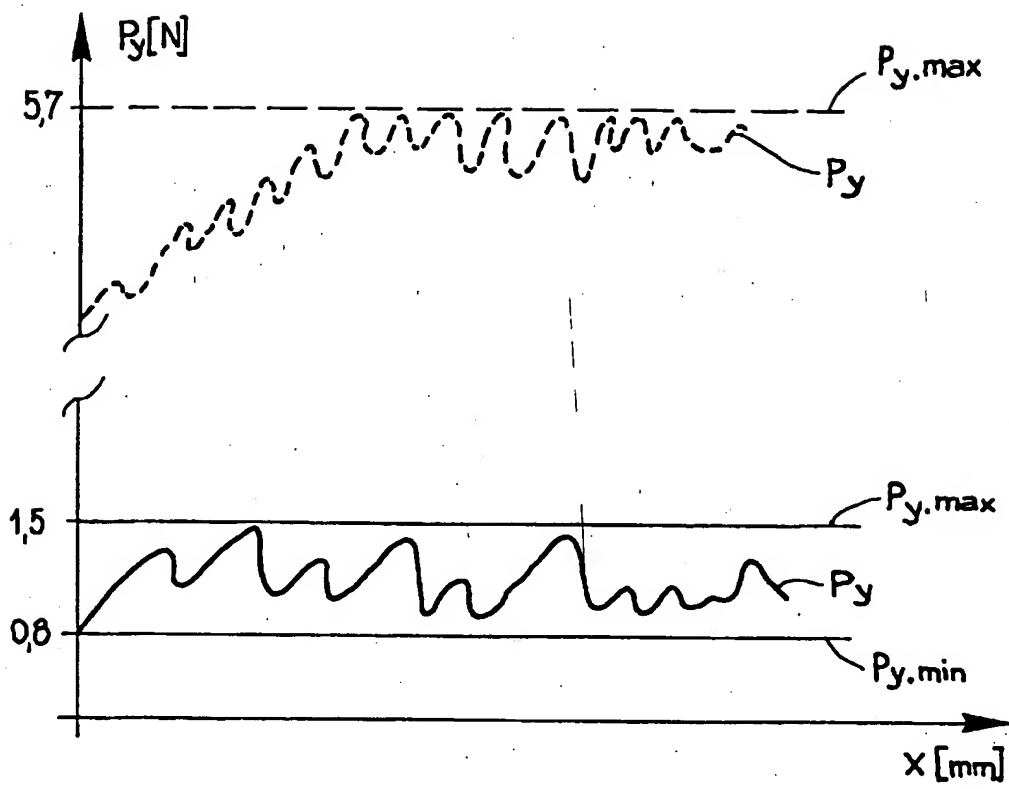


Fig.3

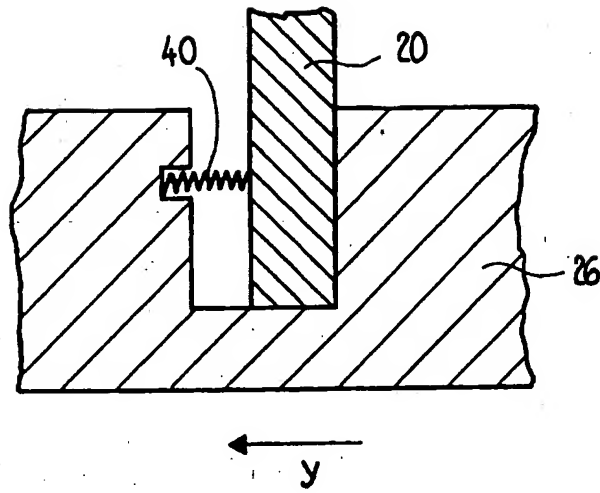


Fig. 4

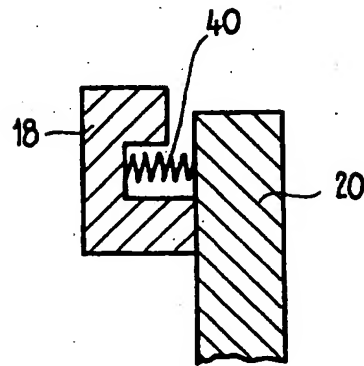


Fig. 5

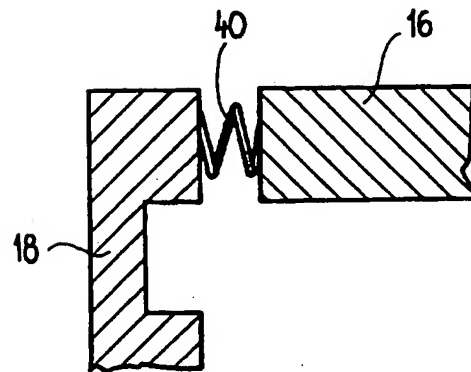


Fig. 6

